

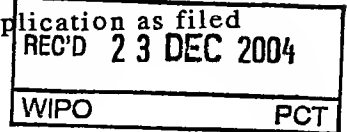
24. 9. 2004

日本国特許庁

JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.



出願年月日 2004年 1月23日
Date of Application:

出願番号 特願2004-015714
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2004-015714]

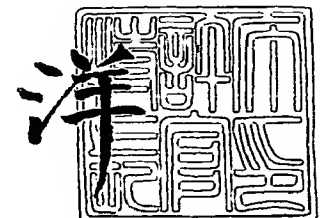
出願人 若月 昇
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年12月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願
【整理番号】 P0003
【提出日】 平成16年 1月23日
【あて先】 特許庁長官殿
【発明者】
 【住所又は居所】 宮城県石巻市新栄1-9-12
 【氏名】 若月昇
【発明者】
 【住所又は居所】 宮城県遠田町小牛田町字峰山8-62
 【氏名】 米沢遊
【特許出願人】
 【識別番号】 303056623
 【住所又は居所】 宮城県石巻市石巻市南境新水戸一番地
 【氏名又は名称】 若月昇
 【電話番号】 0225-22-5434
 【ファクシミリ番号】 0225-22-5434
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 234421
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項1】**

1回路を開閉する機能を有する電気接点デバイスであって、複数のスイッチ部を有し、少なくとも一つのスイッチには直列にコンデンサが接続され、これらのスイッチの動作順序が同じであるデバイス。

【請求項2】

請求項1のデバイスであって少なくとも1個のスイッチがトランジスタなどの能動素子であるデバイス。

【請求項3】

請求項2のデバイスであって、電気接点駆動信号を電氣的に遅延した信号によって能動素子のバイアス電圧を変えてスイッチ動作させるデバイス。

【請求項4】

請求項1のデバイスであって、複数の電気接点の開閉駆動力は同一であるが、可動する接点および接点支持機構の弾性や質量を変化して、開閉動作に時間差を設ける接点デバイス。

【請求項5】

請求項1のデバイスであって、複数の電気接点の開閉駆動力は同一であるが、接点の開閉に摺動接点を用いてその接触順番を変える事で開閉動作に時間差を設ける接点デバイス。

【請求項6】

請求項5のデバイスであって、摺動接点の開閉駆動力に回転力を用いた接点デバイス。

【請求項7】

請求項1のデバイスであって、複数の電気接点の開閉駆動力に同一の駆動信号による電磁力を用い、複数の電気接点の動作に対応する磁気回路の形状または磁化特性をそれぞれ変化させる事によって駆動力の時間差を設ける接点デバイス。

【請求項8】

請求項1のデバイスであって複数の電極の共通電極を中央に配置し左右に一個以上の電極を配置し、駆動力を片方の電極から接点または質量またはバネ構造を通して伝達させて開閉の順番に時間差を設ける電気接点デバイス。

【書類名】明細書

【発明の名称】電気接点开閉デバイスの時間分割動作機構

【技術分野】

【0001】

機械的に開閉する電気接点デバイス（スイッチ、リレーや摺動接点）が対象である。機械的なスイッチやリレーは、半導体方式のスイッチに比べて、開離状態での電気抵抗が大きいことや、制御部と開閉回路部との絶縁にすぐれていること、製造コストが比較的安いことなどの特徴がある。情報機器、産業機器、自動車、家電などのあらゆる分野で、電源やアクチュエータやセンサーなどをふくむ回路の開閉に広く用いられている。これからも機械的なスイッチやリレーの生産量は増加を続けると言われている。本発明は、大電流であっても回路を遮断するばあいにアーク放電を発生しない電気接点デバイスに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来のリレーあるいはスイッチは、1つの電気回路の開閉に対し、一般には電気接点は1つであった。従来の電気接点には使用条件によって、電流の遮断時に必ずアーク放電が発生する。さらに一対の電気接点が徐々に離れる事により電流集中が生じ、電極が発熱で溶融するブリッジ現象が発生し特性劣化の原因となる。

これらの現象のため、特に大電流を開閉するリレーでは信頼性や寿命の点で問題があった。また、従来の電気接点は、電気抵抗を下げるために銅材を基材として表面は金、銀、Pd、Pt、その他の低抵抗な金属やその合金で構成された一対の電極が対向する構造であった。

アーク放電やブリッジ現象による特性劣化を防ぐための方法として、融点が高く電気抵抗率が低く、さらに放電しにくい電極材料の開発に力が注がれているが決定的なものは開発されていない。アーク放電をできるだけ抑えるため、電極の加熱や熱伝導特性を悪くする方法もあったが、リレーなどの場合、励磁コイルに悪影響を与えるため問題があった。電気接点間のアーク放電現象を抑圧するものとして火花消去回路が利用されている。図1は接点に並列にコンデンサを接続しアーク放電現象を抑圧する回路である。この効果を確認するために筆者らが42V定電圧電源から電気接点に電流を流し、電流遮断時に接点間にアーク放電が発生する確率を測定した結果を図2に示した。開離時にアーク放電が発生する最小電流が、接点と並列に接続されたコンデンサによって大きくなることを示している。コンデンサを電気接点に並列に接続する事でアーク放電現象を抑える事ができることは公知である。しかし、コンデンサに蓄えられた電荷が接点閉成時に電気接点に流入し、瞬間的に大電流が流れるため溶着が発生する場合があります。さらに交流信号に対する絶縁特性や、コンデンサの漏れ抵抗、負荷回路へのコンデンサの影響などの問題があり適用も限られている。これらの問題を解決するために、電気接点に直列にコンデンサを挿入した新たな電気接点（スイッチ電極）が本提案者らにより先願特許で提案されている。電気接点Aとコンデンサが接続された電気接点Bとを、図3示すごとく並列に接続する。コンデンサを直列に接続した電気接点Bは閉成動作時には電気接点A（通電電極）よりはやく閉成（オン状態）となり、開離時（オフ状態）には、接点Aより遅れて開離する。図4に接点の電流、電圧のタイムチャートを示した。通電時のほとんどは、従来の電気接点Aが通電を担う。閉成および開離時、電気接点Bがオンで電気接点Aがオフの時のみコンデンサが動作する。この期間が、アーク放電が起こる可能性のある時間帯とするように設定すればアーク放電消去が可能となる。両接点がオフ状態となれば、従来の電気接点と同様な完全な絶縁状態が実現される。なお、オフ時のコンデンサのチャージを除去するために抵抗をコンデンサに並列に挿入する。また、回路閉成時のコンデンサへの突入電流を緩和するために直列抵抗を挿入できる。この提案は従来のリレーを2個使用し異なる駆動信号で駆動すれば実現できる。しかしシンプルな構造で実現するためには従来の電気接点とは異なる機構を持たせる必要があった。

【非特許文献1】高木 相 著、"電気接点のアーク放電現象" 1995年コロナ社

発行

【非特許文献2】高橋篤夫、“接点アークの発生領域に関する研究”、1976年、日本工業大学研究報告、別巻第一号、p. 65

【非特許文献3】R. Holm著、“Electric Contact Theory and Application”, p. 283

【非特許文献4】富士通コンポーネント発行、リレー技術解説書、2002年、p337

【非特許文献5】Yu Yonezawa、“Relay contact of multi-electrodes with timely controlled operation”、P43、電子情報通信学会技術研究報告、Vol. 103 No. 449

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

本提案者らの先願特許において複数の電極を各々時間制御し、コンデンサを組み合わせる事で放電を抑圧する方法を提案している。特に開閉時の動作順序を同じにする事が重要であった。独立したリレーを二個組み合わせても開閉時間に差を設ける事は可能であるが、シンプルな構造で一つの駆動力で複数の電極を時間制御することは難しかった。

【課題を解決するための手段】

【0004】

上記の課題を解決するために以下(1)～(6)の構造を提案する。

1回路を開閉する機能を有する電気接点デバイスの複数のスイッチ部の開閉順序を同じにし、単一の駆動信号、駆動力で駆動する。

複数の電気接点において各々の弾性や質量を変化させることで時間遅れを生じさせる構造。

複数の電気接点の開閉時間を制御する方法として各々の弾性や質量を変化させて動作の時間遅れを生じさせる方法を提案する。従来の電気接点Aと時間遅れを必要とする電気接点Bを図5のように弾性バネで接続する。電極の駆動力をC部分に印加する。そのとき、電極Bの弾性バネを電極Aより弱くするか、電極Bの質量を電極Aより大きくすると電極Bの変位は図6のようになり電極Aより遅れる。

複数の電気接点を電磁力によって駆動する際に各々の電極に関わる磁気回路を調整する事で開閉時間を調整する構造。

通電電極Aとスイッチ電極Bが図7のように磁気回路1と磁気回路2にそれぞれ駆動力を受けるように配置し、それぞれの磁気回路の磁気特性を変えて異なる駆動力を得る構造とする。

摺動接点を順番に接触させて時間差を得る構造

通電電極Aとスイッチ電極B、絶縁体の上を共通電極Cが摺動する構造を提案する。図8の摺動式接点において電気接点のON時には絶縁体上から電極Aの上に連続的に移動する。電気接点OFF時には電極A上から電極Bに連続的に移動し電極Bから絶縁体上に移動した所でOFFとなる構造である。

能動素子を組み合わせる複数の電気接点を構成しその開閉時間をコンデンサと抵抗の時定数によって設ける構造

スイッチ電極を能動素子に置き換えたときの等価回路を図9に示す。

通電電極Aに対して時分割動作をする電極Bを能動素子で構成する構成を提案する。通電電極の駆動信号に対して同期した能動素子のバイアス電圧を印加しそのバイアス電圧をコンデンサと抵抗の時定数で時間遅れを発生させる。

複数の電気接点の通電電極に外力を加えて電気接点を開閉し、その力を共通電極からスイッチ電極に伝達する方法

複数の電気接点の開閉時間を制御する方法として図10のように従来の電極Aとコンデンサが接続された電極Bの間に共通電極Cを配置する構造を提案する。電極Aのバネ性は電極C

のバネ性より強く設定される。電気接点ON時は電極Aに接触方向に外力を印加すると、まず電極Aと電極Cが接触し、さらに外力を印加すると電極Cが電極Bに接触する。電気接点OFF時には外力をゼロにすると電極Aは自由運動し離れる。電極Cの変位は電極Aに対して弾性的な遅れを持つため電極Cが電極Bより離れる時間は遅れる。

すなわち、ON時は電極Aが先に接触し次に電極Bが接触する。OFF時は電極Aが先に離れ電極Bが後に離れる構造となる。この構造は図11のような回転軸を持った電極を用いても得られる。

【発明の効果】

【0005】

発明の効果を以下(1)～(6)にまとめる。

(1) 本提案者らの先願特許において提案した複数の電極を各々時間制御し、コンデンサを組み合わせる事で放電を抑圧する方法が本提案によって実現できる。すなわち単一の駆動力を用いて複数の電極を各々時間制御する事が可能となり、従来の電気接点と同じ駆動力、駆動信号にてシンプルで放電の発生しない電気接点が構成できる。

(2) 通電電極とスイッチ電極の弾性と質量に差異をつけ、コンデンサを接続する事で放電が発生しない電気接点を構成することができる。従来からの構造であるため容易に安価に実現できる。

(3) 通電電極とスイッチ電極の磁気回路を個別に設計する事で時間差を設け放電が発生しないデバイスを構成する事が可能である。すなわち従来の電磁リレーと同じ単一のコイルと駆動信号で放電の発生しない電気接点を実現できる。

(4) 通電電極とスイッチ電極を順番に接触させる方法で時間差動作を持つデバイスを構成し放電が発生しないデバイスを構成する事が可能である。摺動接点は他の構造の電気接点に比べバウンスを抑圧する効果がある。

(5) 通電電極とスイッチ電極をトランジスタなどの能動素子を組み合わせて時間制御すると、放電が発生しないデバイスを構成する事が可能である。時間動作がコンデンサと抵抗の時定数で設定でき、外部からの振動の影響等を受けにくいなどの効果がある。

(6) 通電電極とスイッチ電極の駆動力を通電電極が接触した後に通電電極を通して伝達する構造にして放電が発生しないデバイスを構成する事が可能である。通電電極とスイッチ電極の接触順番が振動などの外乱を受けにくい効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0006】

請求項8の具体例を示す。共通電極Cを中央に配置しその両脇に通電電極Aとコンデンサを接続したスイッチ電極Bを配置し、図10のような構成にした電気接点デバイスである。駆動力が単一で実現でき、順番に駆動力が伝達されてゆくため接触順番の誤動作が生じない。またスイッチ電極Bのコンデンサは電極金属体と一体化させる事でさらに単純な構造が実現できる。またコンデンサの電荷を放電させるためにコンデンサに並列に抵抗を接続する事も有効である。

【実施例1】

【0007】

図12は従来の電磁リレーに共通電極Cとその両脇に通電電極Aとコンデンサを接続したスイッチ電極Bを配置し、図10のような構成にした電気接点デバイスの実施例である。従来のリレーの駆動構造がそのままに、電極の配置を変更するだけのシンプルな構造である。

【実施例2】

【0008】

図13は従来の双子接点リレーの双子接点の片側にチップコンデンサ内蔵の電気接点片を接合し図3の等価回路を実現したものである。コンデンサを付加した電極には付加質量を加えて双子接点の他方に対して時間遅れを持つ構造となる。すなわち図4の電流、電圧のタイムチャートを持つ事となり放電が抑圧できる電気接点を実現できる。

従来の双子接点にチップコンデンサと付加質量を加えるだけのシンプルな構造である。

【実施例 3】

【0009】

図 14 は電気接点 A と並列に能動素子とコンデンサの直列接続された回路を接続した例である。電気接点 A は電磁コイルの電磁力によって駆動される。電磁コイルに駆動信号が印加されると C1 は R1 との時定数で充電され、トランジスタが ON になる。電磁コイルの駆動信号が OFF になると、トランジスタは C1、R1 の時定数のために時間遅れを持って OFF となる。すなわち図 4 のタイムチャートが実現される事となり放電が抑圧される電気接点となる。トランジスタの動作時間は短いため発熱もほとんど無く全ての部品がチップ部品または集積回路化が可能であろう。

【産業上の利用可能性】

【0010】

構造、特性が、従来の電気接点デバイスとほとんど同じであり、無放電化が容易に実現できるので、産業上の利用可能性は高いと思う。電磁リレーやスイッチなどの電気接点デバイスで、数 A 以上の電流を開閉する場合、放電のノイズが問題となる分野や高信頼性が求められる分野から、導入されるだろう。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図 1】 スイッチに並列にコンデンサを接続して放電を抑圧する回路

【図 2】 4.2 V 定電圧電源から電気接点に流れる電流と接点間にアーク放電が発生する確率の並列コンデンサによる変化

【図 3】 直列にコンデンサを挿入した新電気接点 B と従来の電気接点 A との並列接続

【図 4】 図 3 における電気接点デバイスの接点各部の電流、電圧のタイムチャート

【図 5】 弾性および質量の変更により動作の時間遅れを得る構造

【図 6】 図 5 の構造における電極 A、電極 B の変位

【図 7】 通電電極 A とスイッチ電極 B の磁気回路をそれぞれ変更する方法

【図 8】 摺動接点により接触時間の差を制御する例

【図 9】 能動素子を用いた通電電極およびスイッチ電極の等価回路

【図 10】 通電電極に印加された力を共通電極からスイッチ電極に順番に伝達させて接触順番を制御する方法 1

【図 11】 通電電極に印加された力を共通電極からスイッチ電極に順番に伝達させて接触順番を制御する方法 2

【図 12】 従来型の電磁コイルリレーに図 9 の機構を適用した

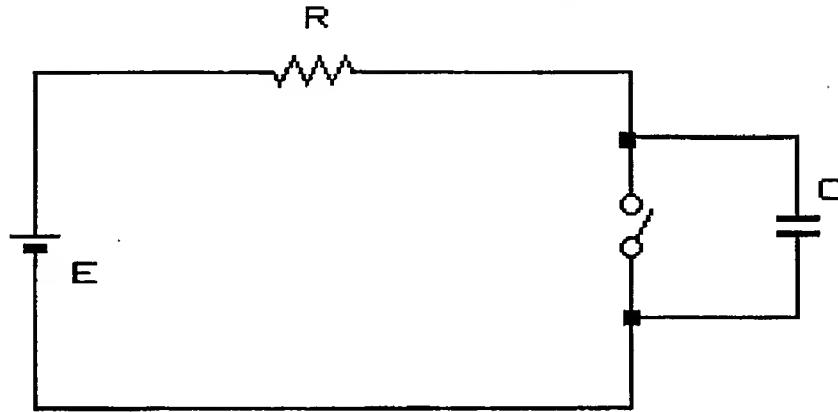
【図 13】 例従来の双子電極の片方の電極にチップコンデンサと付加質量を付加して時分割電気接点を構成する方法

【図 14】 トランジスタと CR の字定数を用いた時分割動作電極

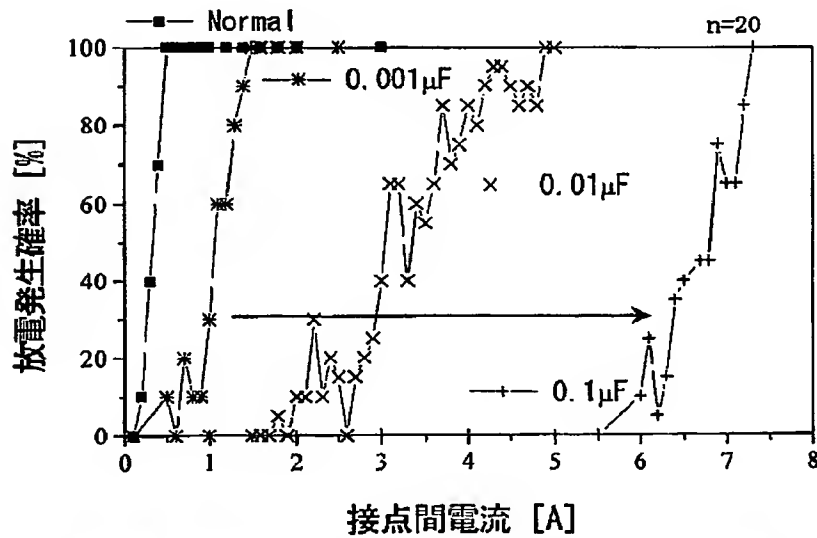
【書類名】 図面

【図 1】

スイッチに並列にコンデンサを接続して放電を抑圧する回路



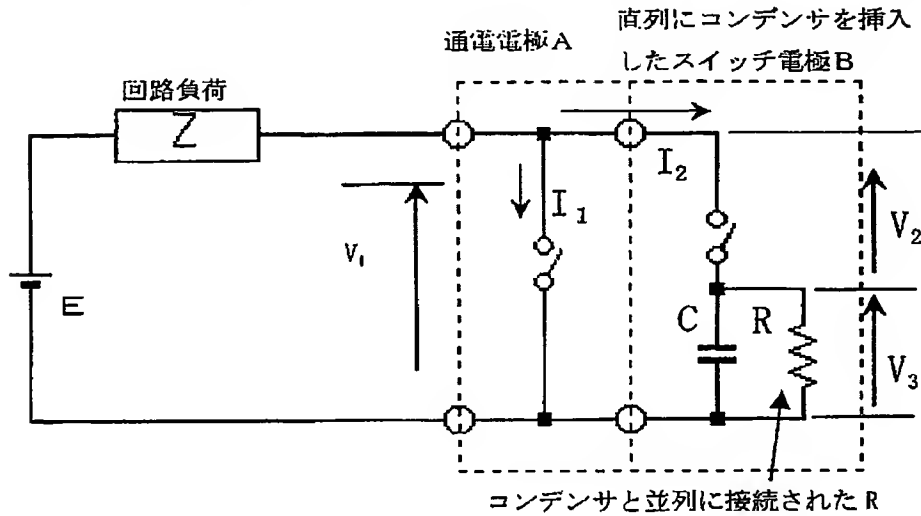
【図 2】



4 2 V 定電圧電源から電気接点に流れる電流と接点間にアーク放電が発生する確率

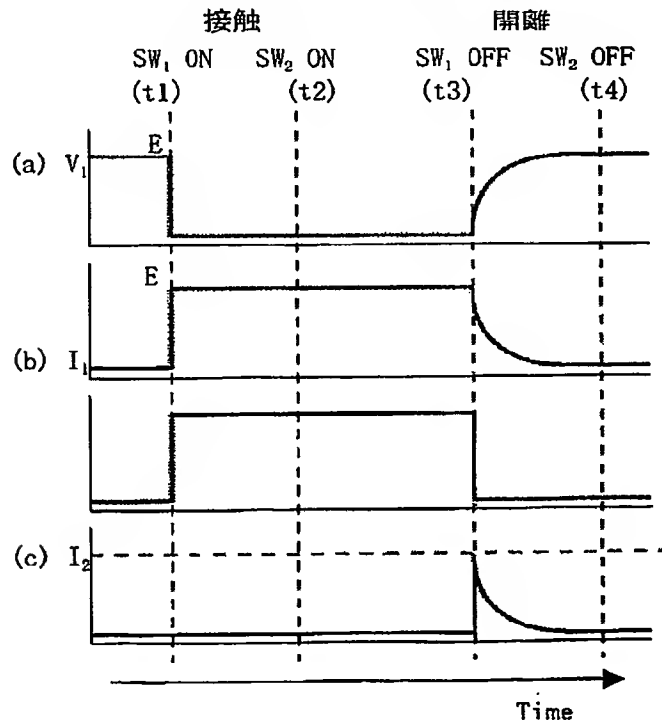
【図 3】

電気接点に直列にコンデンサを挿入したスイッチ電極 B と通電電極 A

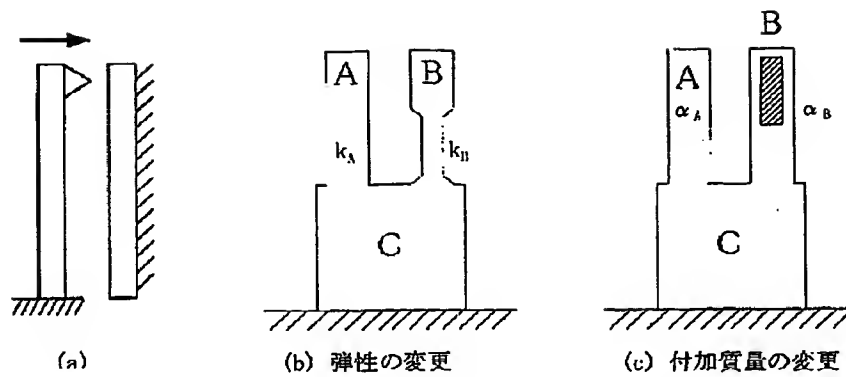


【図 4】

図 3 の電気接点デバイスにおける接点各部の電流、電圧のタイムチャート



【図 5】



【図 6】

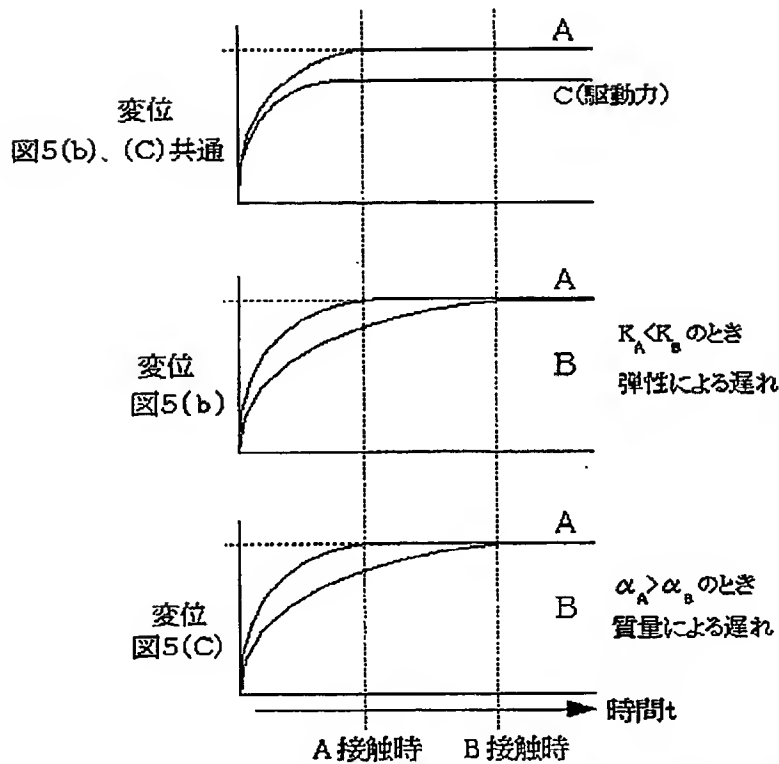
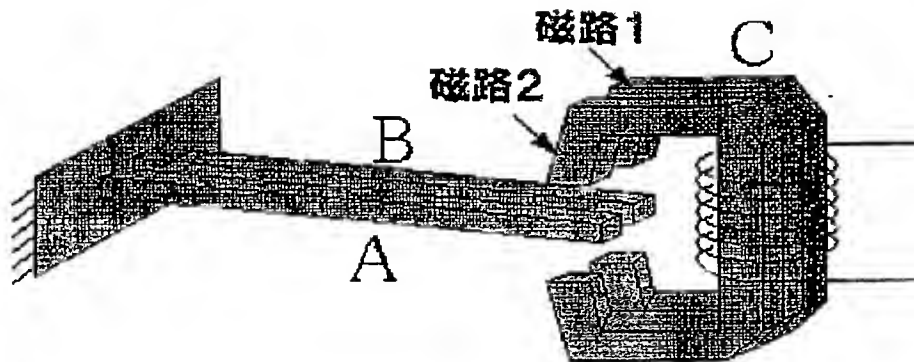
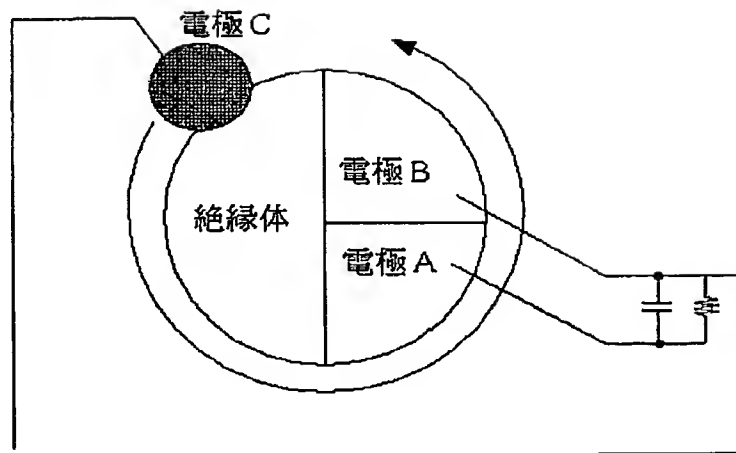


図 5 の (b)、(c) における電極 A、電極 B の変位の時間変化

【図 7】

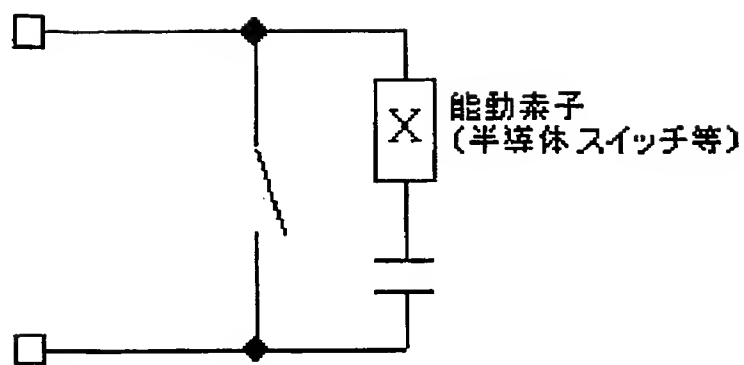


【図 8】



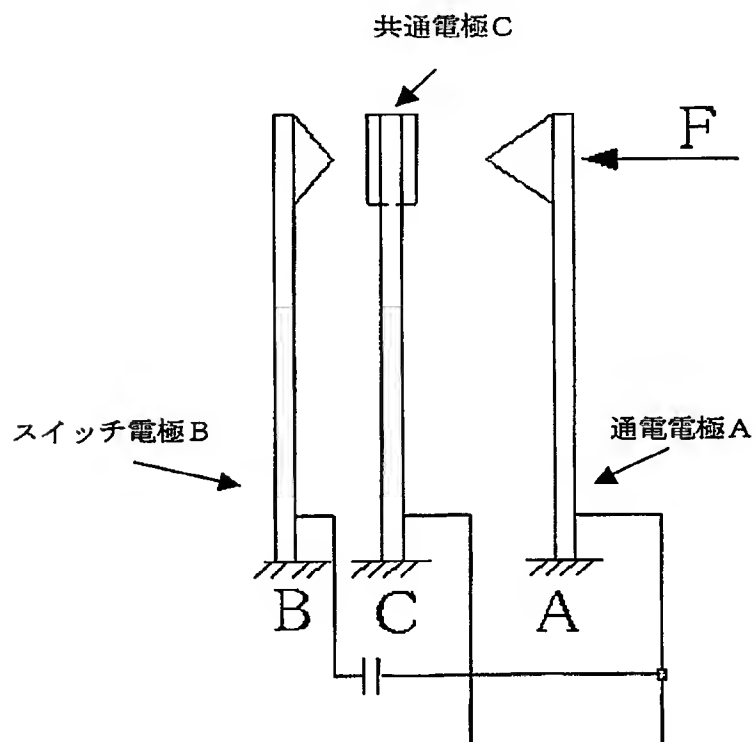
摺動接点により接触時間の差を制御する例

【図9】

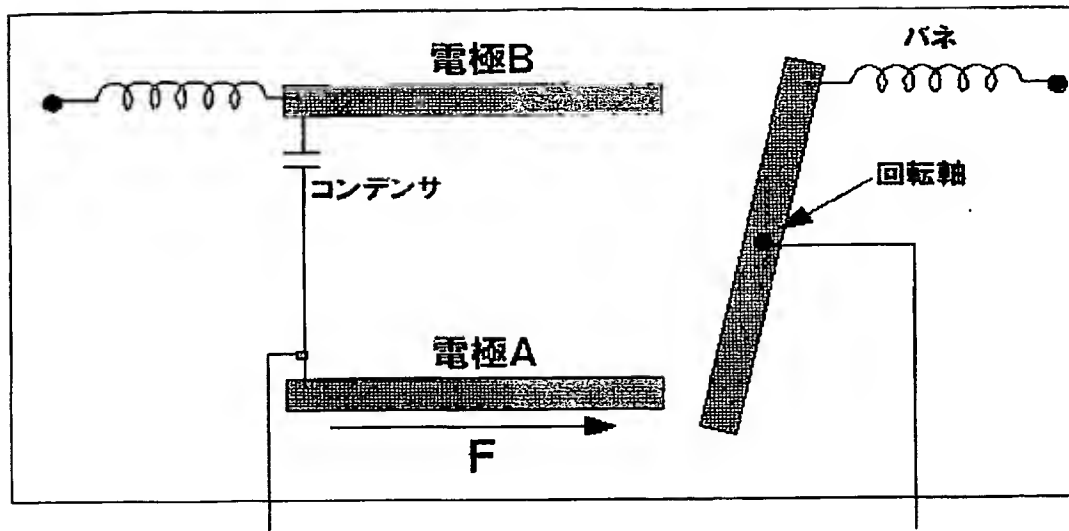


能動素子を用いた時分割電気接点の等価回路

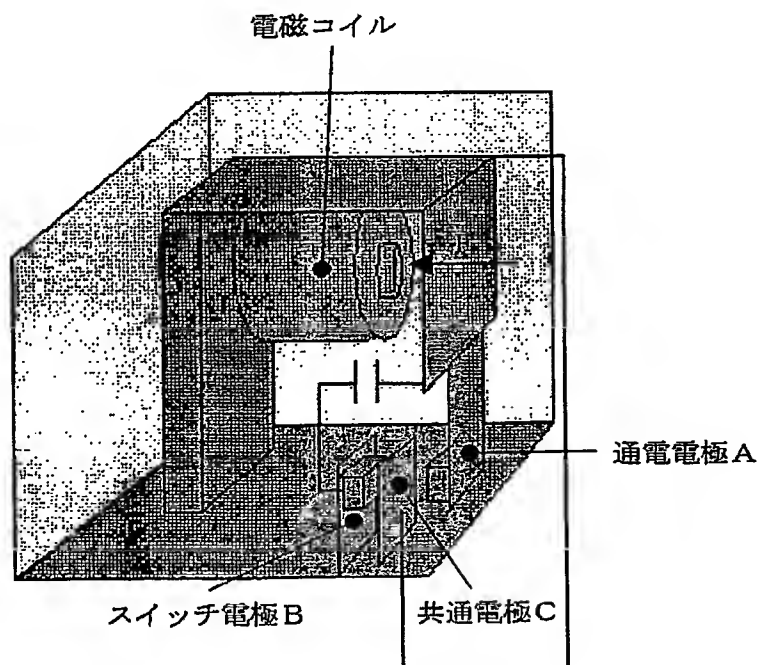
【図10】



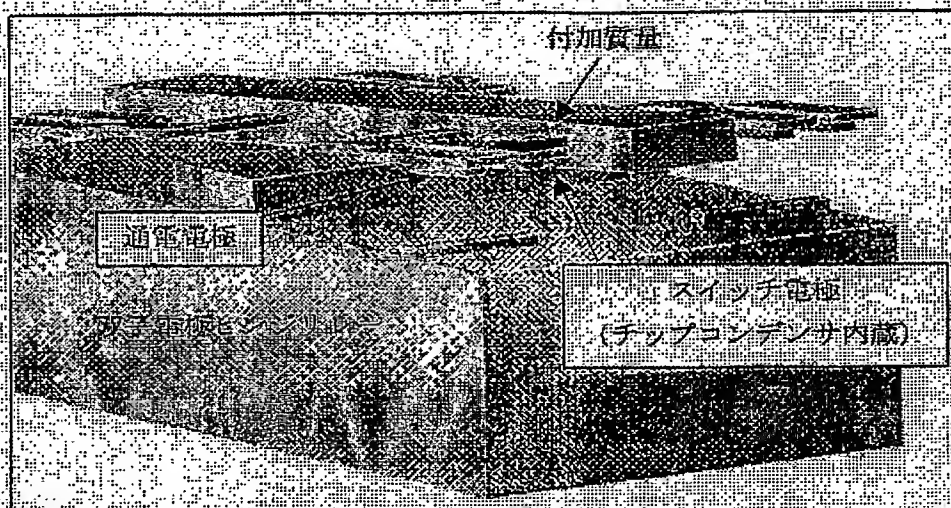
【図 11】



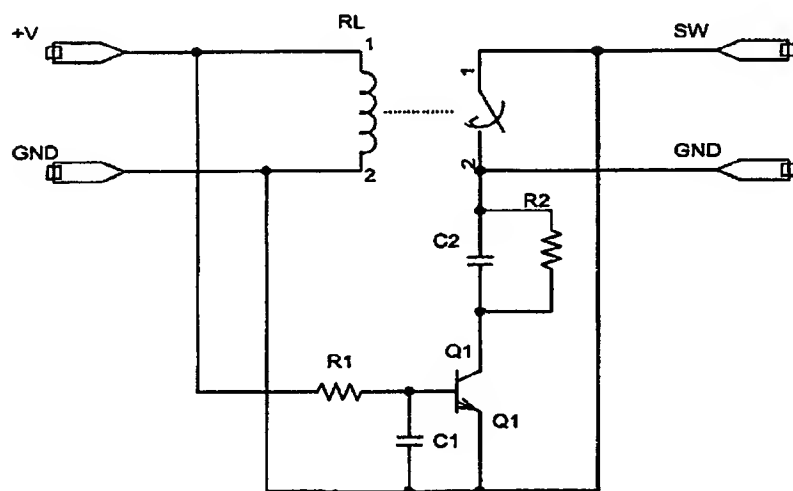
【図 12】



【図 13】



【図 14】



トランジスタとCRの時定数を用いた時分割動作電極

【書類名】要約書

【要約】

【課題】電気接点のアーク放電抑圧に有効な通電電極とスイッチ電極の組み合わせを実現するために複数の電気接点を時間制御する手法が必要であった。

【解決手段】

電気接点に直列にコンデンサを挿入したスイッチ電極と通電電極の並列接続と時間差動作により放電を抑圧できる事は公知である。接触時は通電電極が先に接触し、次にスイッチ電極が接触する。開離時は通電電極が先に離れ、次にスイッチ電極が離れる。すなわちスイッチ電極が通電電極に対して時間遅れを持って動作する構造が必要であった。そこで時間差を得るために複数の電気接点の一つ以上の弾性や質量を変化する方法、駆動力に磁気回路、を利用してそれらの力を制御する方法、トランジスタなどの能動素子を利用して時間差を得る方法、摺動電気接点の接触順番を制御する方法を提案した。

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2004-015714
受付番号	50400114094
書類名	特許願
担当官	小暮 千代子 6390
作成日	平成16年 2月24日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】	申請人
【識別番号】	303056623
【住所又は居所】	宮城県石巻市南境新水戸1 石巻専修大学
【氏名又は名称】	若月 昇

特願 2004-015714

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [303056623]

1. 変更年月日 2003年10月 6日
[変更理由] 新規登録
住 所 宮城県石巻市南境新水戸1 石巻専修大学
氏 名 若月 昇
2. 変更年月日 2004年 9月12日
[変更理由] 住所変更
住 所 宮城県石巻市新栄1-9-12
氏 名 若月 昇

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☒ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☒ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.